

# Table des matières

<b>I</b>	<b>Fonctions</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Rappels</b>	<b>3</b>
1.1	Définition d'une fonction . . . . .	3
1.2	Sens de variation . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Premières fonctions</b>	<b>5</b>
2.1	Fonctions affines . . . . .	5
2.2	Fonctions puissances entières . . . . .	7
2.2.1	Puissance entière positive . . . . .	7
2.2.2	Trinôme du 2 <sup>d</sup> degré . . . . .	9
2.2.3	Signe du trinôme . . . . .	11
2.2.4	Puissance entière négative . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Limites</b>	<b>15</b>
3.1	Notion de limite . . . . .	15
3.1.1	Rappels . . . . .	15
3.1.2	Limite finie d'une fonction en $a$ . . . . .	16
3.1.3	Limite infinie d'une fonction en $a$ . . . . .	16
3.1.4	Limite finie d'une fonction en $+\infty$ ou $-\infty$ . . . . .	17
3.1.5	Limite infinie d'une fonction en $+\infty$ ou $-\infty$ . . . . .	18
3.2	Théorèmes de comparaison . . . . .	20
3.2.1	À connaître : limite finie . . . . .	20
3.2.2	À connaître : limite infinie . . . . .	22
3.3	Théorèmes . . . . .	23
3.3.1	Formes indéterminées . . . . .	23
3.3.2	Énoncés . . . . .	23
3.4	Tables . . . . .	24

<b>4</b>	<b>Dérivation</b>	<b>27</b>
4.1	Nombre dérivé en un point . . . . .	27
4.1.1	Nombre dérivé et taux de variation . . . . .	27
4.1.2	Aspect géométrique : tangente . . . . .	28
4.1.3	Tangente et approximation . . . . .	29
4.2	Fonction dérivée . . . . .	30
4.2.1	Définition . . . . .	30
4.2.2	Dérivées des fonctions usuelles . . . . .	31
4.2.3	Opérations sur les dérivées . . . . .	31
4.3	Variation des fonctions . . . . .	34
4.3.1	Croissance et dérivée . . . . .	34
4.3.2	Recherche d'extremum . . . . .	36
4.3.3	Théorème des valeurs intermédiaires . . . . .	36
<b>5</b>	<b>Fonctions exponentielle et logarithme</b>	<b>39</b>
5.1	Définition de la fonction exponentielle . . . . .	39
5.1.1	Définition . . . . .	40
5.1.2	Propriétés algébriques . . . . .	40
5.2	Étude de la fonction exponentielle . . . . .	41
5.2.1	Sens de variation . . . . .	41
5.2.2	Limites . . . . .	42
5.2.3	Tableau de variation et courbe . . . . .	42
5.2.4	Inéquations . . . . .	43
5.3	Fonction logarithme népérien . . . . .	44
5.3.1	Définition . . . . .	44
5.3.2	Propriétés fondamentales . . . . .	45
5.4	Étude de la fonction $\ln$ . . . . .	45
5.4.1	Sens de variation . . . . .	45
5.4.2	Limites . . . . .	47
5.5	Logarithme décimal . . . . .	48
5.6	Fonctions puissances d'exposant réel . . . . .	49
5.6.1	Puissance d'exposant réel . . . . .	49
5.6.2	Exponentielle de base $a$ . . . . .	50
<b>6</b>	<b>Calcul intégral</b>	<b>53</b>
6.1	Primitive d'une fonction sur un intervalle . . . . .	53
6.1.1	Définition — Ensemble des primitives . . . . .	53
6.1.2	Détermination d'une primitive . . . . .	53

6.2	Calcul intégral . . . . .	54
6.2.1	Intégrale d'une fonction dérivable . . . . .	54
6.2.2	Interprétation graphique . . . . .	54
6.2.3	Intégrale fonction de sa borne supérieure . . . . .	55
6.3	Propriétés de l'intégrale . . . . .	57
6.3.1	Relation de Chasles . . . . .	57
6.3.2	Linéarité . . . . .	57
6.3.3	Positivité . . . . .	57
6.3.4	Intégration d'une inégalité . . . . .	57
6.3.5	Inégalité de la moyenne . . . . .	58
6.4	Exemples de calcul de volumes . . . . .	58
<b>7</b>	<b>Exercices</b>	<b>65</b>
7.1	Fonctions . . . . .	65
7.2	Limites . . . . .	68
7.3	Dérivation . . . . .	70
7.4	Fonctions exponentielle et logarithme . . . . .	73
7.5	Calcul intégral . . . . .	78
<b>II</b>	<b>Suites numériques</b>	<b>83</b>
<b>8</b>	<b>Suites de référence</b>	<b>85</b>
8.1	Suites arithmétiques . . . . .	85
8.2	Suites géométriques . . . . .	86
<b>9</b>	<b>Majorant, minorant — Sens de variation</b>	<b>91</b>
9.1	Majorant, minorant . . . . .	91
9.2	Variations . . . . .	92
<b>10</b>	<b>Limites de suites</b>	<b>93</b>
10.1	Généralités . . . . .	93
10.2	Quelques suites . . . . .	95
10.3	Opérations sur les limites . . . . .	96
10.4	Compatibilité avec l'ordre . . . . .	96
<b>11</b>	<b>Compléments</b>	<b>97</b>
11.1	Suites et fonctions . . . . .	97
11.2	Méthode de démonstration par récurrence . . . . .	98

**III Équations différentielles 103**

13 Introduction 105

14 Résolution 109

14.1 Cas général . . . . . 109

14.2 Résolution de l'équation sans second membre . . . . . 111

14.2.1 Où les coefficients sont constants ... . . . . 111

14.2.2 Où les coefficients ne sont pas constants ... . . 114

14.3 Résumé . . . . . 115

15 Exercices 117

**IV Statistiques — Probabilités 125**

16 Statistiques à une variable 127

16.1 Vocabulaire . . . . . 127

16.2 Variables discrètes . . . . . 128

16.3 Variables continues . . . . . 130

16.4 Médiane, quartile et boîtes à moustaches . . . . . 131

17 Statistiques à deux variables 135

17.1 Représentation . . . . . 135

17.2 Ajustements . . . . . 137

18 Probabilités 143

18.1 Vocabulaire . . . . . 143

18.2 Modélisation d'expérience aléatoires . . . . . 146

18.2.1 Loi faible des grands nombres . . . . . 146

18.2.2 Équiprobabilité . . . . . 146

18.3 Probabilités conditionnelles . . . . . 148

18.4 Dénombrements . . . . . 149

18.4.1 Quelques définitions utiles . . . . . 150

18.4.2 Tirages successifs . . . . . 151

18.4.3 Tirages simultanés = combinaisons . . . . . 153

18.4.4 Propriétés des $\binom{n}{p}$ . . . . .	154
--	-----

<b>19 Variables aléatoires</b>	<b>157</b>
--------------------------------	------------

19.1 Variable aléatoire . . . . .	157
19.1.1 Définitions . . . . .	157
19.1.2 Espérance, variance, écart-type . . . . .	158
19.1.3 Fonction de répartition . . . . .	159
19.2 Lois de probabilités discrètes . . . . .	160
19.2.1 Loi binomiale . . . . .	160
19.2.2 Loi de Poisson . . . . .	162
19.2.3 Exercices . . . . .	164
19.3 Lois de probabilités continues . . . . .	165
19.3.1 Définitions . . . . .	165
19.3.2 Loi uniforme . . . . .	168
19.3.3 Loi exponentielle . . . . .	169
19.3.4 Loi normale . . . . .	170
19.3.5 Loi normale centrée réduite $\mathcal{N}(0, 1)$ . . . . .	171

<b>20 Statistiques inférentielles</b>	<b>179</b>
---------------------------------------	------------

20.1 Intervalle de confiance . . . . .	179
20.1.1 Situation générale . . . . .	180
20.1.2 Exemples . . . . .	181
20.2 Test d'hypothèse . . . . .	183

<b>21 Exercices</b>	<b>187</b>
---------------------	------------

21.1 Statistiques . . . . .	187
21.2 Probabilités . . . . .	192

<b>Correction des exercices</b>	<b>201</b>
---------------------------------	------------

<b>Formulaire</b>	<b>241</b>
-------------------	------------

<b>Index</b>	<b>245</b>
--------------	------------